

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. Mai 2002 (30.05.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/43185 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01Q 5/00**,
1/24, 9/30

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04129

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. November 2000 (22.11.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

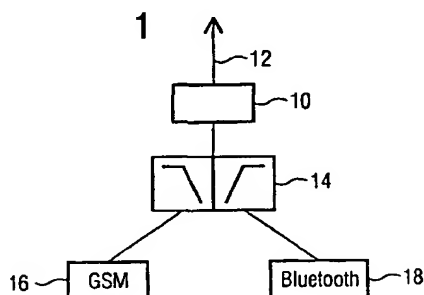
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HOPF, Bernd, Pe-
ter** [DE/DE]; Mathias Claudiusstrasse 13, D-46537
Dinslaken (DE). **KALAYCI, Yusuf** [DE/DE]; Heerstrasse
117-119, D-47053 Duisburg (DE). **MEYER-BOTH-
LING, Claus-Peter** [DE/DE]; Wiesenstrasse 23, D-46395
Bocholt (DE). **SCHWARK, Uwe** [DE/DE]; Freiheitstrasse
6, D-46399 Bocholt (DE). **TOLK, Michael** [DE/DE];
Kurfuerstenstrasse 40B, D-46399 Bocholt (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, D-80506 München
(DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

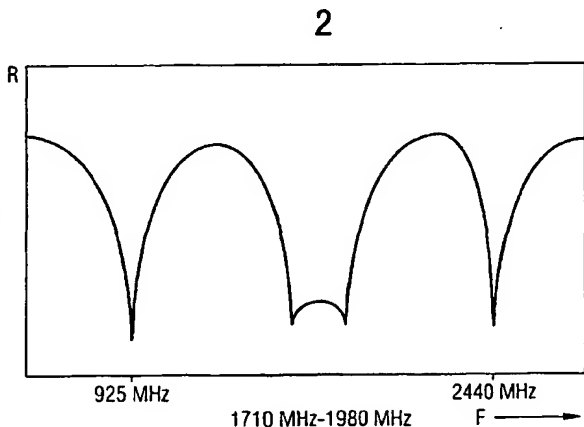
(54) Title: ANTENNA SYSTEM

(54) Bezeichnung: ANTENNENSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to an antenna system for the communication based on at least one telecommunication standard from a group of several telecommunication standards, whereby an adapter circuit (10) is provided, so that the antenna (12) in the antenna system can also be used as an antenna for emitting and receiving according to the Bluetooth-Standard.

(57) Zusammenfassung: Antennensystem für die Kommunikation auf der Grundlage mindestens eines Telekommunikationsstandards aus einer Gruppe mehrerer Telekommunikationsstandards, wobei eine Anpassschaltung (10) vorgesehen ist, so dass die Antenne (12) des Antennensystems zusätzlich als Antenne zum Senden und Empfangen nach dem Bluetooth-Standard verwendbar ist.



WO 02/43185 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Beschreibung

Antennensystem

- 5 Die Erfindung betrifft ein Antennensystem für die Kommunikation auf der Grundlage mindestens eines Telekommunikationsstandards aus einer Gruppe mehrerer Telekommunikationsstandards.
- 10 Aufgrund der weiten Verbreitung tragbarer Telefone, sogenannter Handys, gewinnt die Integration neuer Technologien in derartige Produkte mehr und mehr an Bedeutung. Zukünftig werden beispielsweise Handys zunehmend mit Bluetooth-Schnittstellen ausgestattet, das heißt sie werden in die Lage versetzt, in dem Frequenzband zwischen 2400 MHz und 2483,5 MHz
- 15 zu senden und zu empfangen. Das Einbringen derartiger Bluetooth-Module in Handys, bei denen es wesentlich auf eine möglichst geringe Baugröße ankommt, bringt Probleme im Zusammenhang mit dem Platzbedarf für die Bluetooth-Module mit sich.
- 20 Insbesondere die Bluetooth-Antennen dieser Bluetooth-Module nehmen einen wesentlichen Teil des benötigten Volumens ein; dies ist erforderlich, um eine akzeptable Reichweite für ein Senden und ein Empfangen im Bluetooth-Frequenzbereich zu erzielen. Ein weiteres Problem bei der Platzierung von Bluetooth-Antennen in Handys besteht darin, dass der optimale
- 25 Platz für die Bluetooth-Antenne am oberen Ende des Handys bereits durch eine Antenne belegt sein kann, welche für einen anderen Standard ausgelegt ist.
- 30 Beispielsweise kann es erwünscht sein, dass ein Handy in der Lage ist, in den Standards DECT ("Digital European/Enhanced Cordless Telephone"), WDCT ("Worldwide Digital Cordless Telephone") und Bluetooth zu senden und zu empfangen. Die drei Standards DECT, WDCT und Bluetooth sind sehr ähnlich. Alle
- 35 drei Standards arbeiten mit dem TDD-Verfahren ("Time Division Duplex") und sie verwenden alle drei eine GFSK-Modulation ("Gaussian Frequency Shift Keying"). Es wird daher möglich

sein die drei Standards in einem einzigen Gerät zu integrieren.

5 Ferner gewinnt das Globale System für Mobile Kommunikation
GSM ("Global System for Mobile Communications") zunehmend an
Bedeutung. Es sind bereits Antennen bekannt, welche in der
Lage sind, in zwei verschiedenen Frequenzbändern zu senden
und zu empfangen. Geräte mit derartigen Dual-Mode-Antennen
arbeiten in den Standards GSM 900/1800 beziehungsweise GSM
10 900/1900 für den amerikanischen Markt. Zukünftig werden auch
derartige Handys zunehmend mit Bluetooth-Schnittstellen aus-
gestattet. Ein weiteres Problem besteht auch hier bei der
Plazierung von Bluetooth-Antennen in Handys darin, dass der
optimale Platz für die Bluetooth-Antenne am oberen Ende des
15 Handys bereits durch die GSM-Antenne belegt ist.

Ebenfalls ist für die Zukunft ist vorgesehen, GSM-Handys
durch einen UMTS-Modus ("Universal Mobile Telecommunications
System") zu erweitern, so dass auch bezüglich des UMTS-
20 Standards beziehungsweise bezüglich eines Standards gemäß dem
"3rd Generation Partnership Project" (3GPP) die angesproche-
nen Probleme bestehen

Der Erfindung liegt die A u f g a b e zugrunde, unter Umge-
25 hung der genannten Probleme die Integration eines Bluetooth-
Moduls in ein Gerät zu ermöglichen, welches ebenfalls für ei-
nen oder mehrere der genannten anderen Standards ausgelegt
ist.

30 Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.
Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprü-
chen angegeben.

Die Erfindung baut auf einem gattungsgemäßen Antennensystem
35 dadurch auf, dass eine Anpassschaltung vorgesehen ist, so
dass die Antenne des Antennensystems zusätzlich als Antenne
zum Senden und Empfangen nach dem Bluetooth-Standard verwend-

bar ist. Auf diese Weise wird das Volumen, welches für das Bluetooth-Modul erforderlich ist, um einen wesentlichen Betrag verkleinert. Ferner befindet sich die Bluetooth-Antenne an der optimalen Antennenposition des Handys, welche aufgrund
5 der Erfindung dieselbe Position ist wie die Antennenposition der anderen Standards.

Vorzugsweise umfasst die Gruppe mehrerer Telekommunikationsstandards mindestens die Telekommunikationsstandards GSM 900,
10 GSM 1800, GSM 1900, UMTS, 3GPP, DECT und WDCT. Damit liegt ein universell einsetzbares beziehungsweise veränderbares Antennensystem vor.

Es ist bevorzugt, dass das Reflexionsspektrum der Antenne ein
15 schmalbandiges Minimum bei etwa 925 MHz, ein breitbandiges Minimum im Bereich von etwa 1710 MHz bis 1980 MHz und ein schmalbandiges Minimum bei etwa 2440 MHz aufweist. Hierdurch liegt eine gemeinsame Antenne für mehrere GSM-Standards und den Bluetooth-Standard vor. Die betroffenen GSM-Standards
20 sind GSM 900, GSM 1800 und GSM 1900. Es wird somit eine "Tripple-Band Dual-Mode Antenne" zur Verfügung gestellt.

Vorzugsweise beträgt durch Zusammenwirkung der mechanischen Länge der Antenne und der Anpassschaltung die elektrische
25 Länge der Antenne $1/4$ der Wellenlänge, welche 925 MHz entspricht, $1/2$ der Wellenlänge, welche 1795 MHz entspricht, $1/2$ der Wellenlänge, welche 1895 MHz entspricht, und $3/4$ der Wellenlänge, welche 2440 MHz entspricht. Da sich grundsätzlich die mechanische Länge der Antenne von der elektrischen Länge
30 der Antenne aufgrund parasitärer Effekte unterscheidet, kann die elektrische Länge, welche die Abstrahlfrequenz der Antenne bestimmt, durch die Anpassschaltung des Antennensystems elektrisch verkürzt oder verlängert werden. Indem die mechanische Länge der Antenne und die Anpassschaltung in der Weise
35 ausgelegt werden, dass die oben angegebenen elektrischen Längen resultieren, gelingt es, mit einer einzigen Antenne den

genannten Standards (GSM 900, GSM 1800, GSM 1900 und Bluetooth) gerecht zu werden.

5 Ferner kann bevorzugt sein, dass das Reflexionsspektrum der Antenne ein schmalbandiges Minimum bei etwa 925 MHz, ein schmalbandiges Minimum bei etwa 1795 MHz und ein schmalbandiges Minimum bei etwa 2440 MHz aufweist. Hierdurch liegt eine gemeinsame Antenne für mehrere GSM-Standards und den Bluetooth-Standard vor. Die betroffenen GSM-Standards sind in
10 diesem Fall GSM 900 und GSM 1800. Auch hier wird somit eine "Tripple-Band Dual-Mode Antenne" zur Verfügung gestellt.

Vorzugsweise beträgt durch Zusammenwirkung der mechanischen Länge der Antenne und der Anpassschaltung die elektrische
15 Länge der Antenne $1/4$ der Wellenlänge, welche 925 MHz entspricht, $1/2$ der Wellenlänge, welche 1795 MHz entspricht, und $3/4$ der Wellenlänge, welche 2440 MHz entspricht. Indem die mechanische Länge der Antenne und die Anpassschaltung in der Weise ausgelegt werden, dass die oben angegebenen elektri-
20 schen Längen resultieren, gelingt es, mit einer einzigen Antenne den genannten Standards (GSM 900, GSM 1800 und Bluetooth) gerecht zu werden.

Vorzugsweise ist das Antennensystem über eine Frequenzweiche
25 mit mindestens einem GSM-Transceiver und mindestens einem Bluetooth-Transceiver verbunden. Dies ermöglicht es, dass das Antennensystem gleichzeitig eine GSM-Funkverbindung und eine Bluetooth-Funkverbindung aufrecht erhalten kann.

30 Es kann aber auch nützlich sein, dass das GSM-Antennensystem über einen Schalter mit mindestens einem GSM-Transceiver und mindestens einem Bluetooth-Transceiver verbindbar ist. Durch das Umschalten zwischen den beiden Transceivern kann automatisch oder durch den Benutzer des Gerätes gewählt werden,
35 welcher Transceiver aktiviert werden soll. Man hat insofern einen selektierenden Einfluss auf das System.

Es kann vorteilhaft sein, wenn das Reflexionsspektrum der Antenne ein schmalbandiges Minimum bei etwa 1890 MHz und ein schmalbandiges Minimum bei etwa 2440 MHz aufweist. Damit kann nach den Standards DECT, WDCT und Bluetooth gearbeitet werden. Bluetooth und WDCT arbeiten im gleichen ISM-Frequenzbereich ("Industry, Science, Medicine") (2400 MHz bis 1483,5 MHz) und DECT arbeitet im Bereich von 1880 MHz bis 1900 MHz. Es wird somit eine "Dual-Band Tripple-Mode Antenne" zur Verfügung gestellt.

10

Vorzugsweise beträgt durch Zusammenwirkung der mechanischen Länge der Antenne und der Anpassschaltung die elektrische Länge der Antenne $1/2$ der Wellenlänge, welche 1890 MHz entspricht, und $3/4$ der Wellenlänge, welche 2440 MHz entspricht.

15

Indem die mechanische Länge der Antenne und die Anpassschaltung in der Weise ausgelegt werden, dass die oben angegebenen elektrischen Längen resultieren, gelingt es, mit einer einzigen Antenne den genannten Standards (DECT, WDCT und Bluetooth) gerecht zu werden.

20

Vorzugsweise ist das Antennensystem über einen Schalter mit mindestens einem DECT-Transceiver und mindestens einem WDCT-Transceiver oder mindestens einem Bluetooth-Transceiver verbindbar. Da alle drei Standards für den Cordless-Bereich ausgelegt sind, muss in der Regel jeweils nur eine Funkverbindung aufgebaut werden. Allerdings ist es auch denkbar, dass unter Verwendung einer Frequenzweiche zum Beispiel über den DECT-Transceiver und den Bluetooth-Transceiver gleichzeitig unterschiedliche Funktionen erfüllt werden.

30

Bevorzugt sind der DECT-Standard und der WDCT-Standard oder der Bluetooth-Standard auf einem Chip realisiert. Dies ist besonders vorteilhaft, da alle drei Standards mit dem TDD-Verfahren ("Time Division Duplex") arbeiten und alle drei eine GFSK-Modulation ("Gaussian Frequency Shift Keying") verwenden.

35

Es kann nützlich sein, dass das Reflexionsspektrum der Antenne ein schmalbandiges Minimum bei etwa 925 MHz und ein breitbandiges Minimum im Bereich von etwa 1710 MHz bis 2483,5 MHz aufweist. Die breitbandige Antennenanpassung ist sinnvoll, da

5 UMTS (1920 MHz bis 2170 MHz) und Bluetooth (2400 MHz bis 2483,5 MHz) sehr dicht beieinander liegen. Hierdurch liegt eine gemeinsame Antenne für mehrere GSM-Standards, den UMTS-Standard und den Bluetooth-Standard vor. Die betroffenen GSM-Standards sind GSM 900 und GSM 1800. Es wird somit eine

10 "Quattro-Band Dual-Mode Antenne" zur Verfügung gestellt.

Vorzugsweise ist das Antennensystem über eine erste Frequenzweiche mit mindestens einem GSM-Transceiver und dem Eingang mindestens einer zweiten Frequenzweiche verbunden, und Ausgänge der zweiten Frequenzweiche sind mit mindestens einem

15 UMTS-Transceiver und mindestens einem Bluetooth-Transceiver verbunden. Dies ermöglicht es, dass das Antennensystem gleichzeitig eine GSM-Funkverbindung und eine Bluetooth-Funkverbindung beziehungsweise eine UMTS-Verbindung aufrecht

20 erhalten kann.

Es kann aber auch nützlich sein, dass das Antennensystem über einen ersten Schalter mit mindestens einem GSM-Transceiver und dem Eingang mindestens eines zweiten Schalters verbunden

25 ist und dass über den zweiten Schalter eine Verbindung zu mindestens einem UMTS-Transceiver und mindestens einem Bluetooth-Transceiver herstellbar ist. Durch das Umschalten zwischen den Transceivern kann automatisch oder durch den Benutzer des Gerätes gewählt werden, welcher Transceiver aktiviert

30 werden soll. Man hat insofern einen selektierenden Einfluss auf das System.

Weiterhin kann vorteilhaft sein, dass das Antennensystem über eine Frequenzweiche mit mindestens einem GSM-Transceiver und

35 dem Eingang mindestens eines Schalters verbunden ist und dass über den Schalter eine Verbindung zu mindestens einem UMTS-Transceiver und mindestens einem Bluetooth-Transceiver her-

stellbar ist. Die Vorteile der Wählbarkeit und des Parallelbetriebs der Transceiver lassen sich so kombinieren.

Es kann auch nützlich sein, dass das Antennensystem über einen Schalter mit mindestens einem GSM-Transceiver und dem Eingang mindestens einer Frequenzweiche verbindbar ist und dass Ausgänge der Frequenzweiche mit mindestens einem UMTS-Transceiver und mindestens einem Bluetooth-Transceiver verbunden. Auch hierdurch lassen sich die Vorteile der Wählbarkeit und des Parallelbetriebs der Transceiver kombinieren.

Vorzugsweise ist das Antennensystem ein Teil eines Handys, eines Umsetzers, eines Repeaters oder eines Konverters. Gerade bei Handys, aber auch bei den anderen genannten Vorrichtungen, zeigen sich die Vorteile der Erfindung in Bezug auf das beanspruchte Volumen und die Position der Antenne besonders deutlich. Dies liegt daran, dass generell die Tendenz besteht, die Baugröße der Vorrichtung immer mehr zu verringern.

20

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Bluetooth-Transceiver zur Kommunikation mit einem Kopfhörersystem und/oder einer Datenschnittstelle zur Paketdatenübertragung vorgesehen. Auf diese Weise lässt sich beispielsweise eine drahtlose Übertragung zu einem Kopfhörersystem realisieren. Insbesondere bei der Anwendung in Handys ist dies nützlich, da das Handy bequem in einer Tasche getragen werden kann, während nur das Kopfhörersystem unabhängig von einer Leitungsübertragung von dem Benutzer gehandhabt werden muss. Dies hat insbesondere im Zusammenhang mit der Ausführungsform, bei welcher eine Frequenzweiche verwendet wird, besondere Vorteile, da gleichzeitig beispielsweise eine GSM-Funkverbindung zu einer GSM-Station, oder eine Verbindung nach einem der anderen Standards, zum Zwecke der Kommunikation mit einem weiteren Teilnehmer und eine Bluetooth-Funkverbindung zwischen dem Handy und dem Kopfhörersystem aufrecht erhalten werden können.

Zahlreiche andere Anwendungen sind denkbar. Beispielsweise könnte die Bluetooth-Schnittstelle die verbreiteten Infrarotschnittstellen zumindest teilweise ersetzen, welche nach dem
5 IRDA-Standard arbeiten.

Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, dass durch eine geeignete Anpassschaltung ein Antennensystem, welches nach einem der genannten Standards arbeitet, eben-
10 falls als Bluetooth-Antennensystem verwendet werden kann. Dies hat insbesondere Vorteile im Hinblick auf die Baugröße der Geräte als auch auf die optimale Position aller Komponenten, welche mit der Umgebung in Verbindung treten.

15 Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen anhand spezieller Ausführungsformen beispielhaft erläutert.

Figur 1 zeigt eine Anordnung mit einem erfindungsgemäßen Antennensystem;
20

Figur 2 zeigt ein Reflexionsspektrum des Antennensystems gemäß Figur 1;

25 Figur 3 zeigt eine Anordnung mit einem weiteren erfindungsgemäßen Antennensystem;

Figur 4 zeigt ein Reflexionsspektrum des Antennensystems gemäß Figur 3;
30

Figur 5 zeigt eine Anordnung mit einem weiteren erfindungsgemäßen Antennensystem;

Figur 6 zeigt ein Reflexionsspektrum des Antennensystems gemäß Figur 5;
35

Figur 7 zeigt eine Anordnung mit einem weiteren erfindungsgemäßen Antennensystem;

Figur 8 zeigt ein Reflexionsspektrum des Antennensystems gemäß Figur 7.

In Figur 1 ist eine Anordnung mit einem erfindungsgemäßen Antennensystem dargestellt. Eine Antenne 12 ist über eine Anpassschaltung 10 für GSM 900, GSM 1800, GSM 1900 und Bluetooth mit einer Frequenzweiche 14 verbunden. Diese Frequenzweiche 14 verbindet die Anpassschaltung 10 mit einem GSM-Transceiver 16 und einem Bluetooth-Transceiver 18. Die Antenne 12 hat eine feste mechanische Länge. Durch die geeignete Auslegung der Anpassschaltung 10 wird erreicht, dass die elektrische Länge der Antenne an die gewünschten Frequenzbereiche angepasst werden kann. Bei einer gemeinsamen Antenne für die Standards GSM 900, GSM 1800, GSM 1900 und Bluetooth wirken die Anpassschaltung 10 und die Antenne 12 so zusammen, dass die elektrische Antennenlänge $1/4$ der Wellenlänge beträgt, welche 925 MHz entspricht, $1/2$ der Wellenlänge beträgt, welche 1795 MHz, $1/2$ der Wellenlänge beträgt, welche 1895 MHz entspricht, und $3/4$ der Wellenlänge beträgt, welche 2440 MHz entspricht. Durch die Frequenzweiche 14 wird sichergestellt, dass durch das System gleichzeitig eine GSM-Funkverbindung und eine Bluetooth-Funkverbindung über den GSM-Transceiver 16 und den Bluetooth-Transceiver 18 aufrecht erhalten werden können. Hierdurch ist es beispielsweise möglich mit einem Handy eine Funkverbindung über den GSM-Transceiver 16 zu einer GSM-Station aufrecht zu erhalten und gleichzeitig über den Bluetooth-Transceiver 18 mit einem Kopfhörersystem zu kommunizieren.

Figur 2 zeigt ein mögliches Reflexionsspektrum einer Antenne 12 aus Figur 2. Aufgrund des Zusammenwirkens der Anpassschaltung 10 mit der Antenne 12 wird erreicht, dass bei 925 MHz ein schmalbandiges Minimum vorliegt; in dem Bereich von etwa 1710 MHz bis 1980 MHz liegt ein breitbandiges Minimum vor,

und bei etwa 2440 MHz liegt ein schmalbandiges Minimum vor. Daher kann in den vier genannten Frequenzbereichen mit den Standards GSM 900, GSM 1800, GSM 1900 und Bluetooth gesendet beziehungsweise empfangen werden. Es wird somit eine "Tripple-Band Dual-Mode Antenne" zur Verfügung gestellt.

In Figur 3 ist eine Anordnung mit einem weiteren erfindungsgemäßen Antennensystem dargestellt. Eine Antenne 12 ist über eine Anpassschaltung 10 für GSM 900, GSM 1800 und Bluetooth mit einer Frequenzweiche 14 verbunden. Diese Frequenzweiche 14 verbindet die Anpassschaltung 10 mit einem GSM-Transceiver 16 und einem Bluetooth-Transceiver 18. Die Antenne 12 hat eine feste mechanische Länge. Durch die geeignete Auslegung der Anpassschaltung 10 wird erreicht, dass die elektrische Länge der Antenne an die gewünschten Frequenzbereiche angepasst werden kann. Bei einer gemeinsamen Antenne für die Standards GSM 900, GSM 1800 und Bluetooth wirken die Anpassschaltung 10 und die Antenne 12 so zusammen, dass die elektrische Antennenlänge $1/4$ der Wellenlänge beträgt, welche 925 MHz entspricht, $1/2$ der Wellenlänge beträgt, welche 1795 MHz entspricht, und $3/4$ der Wellenlänge beträgt, welche 2440 MHz entspricht. Durch die Frequenzweiche 14 wird sichergestellt, dass durch das System gleichzeitig eine GSM-Funkverbindung und eine Bluetooth-Funkverbindung über den GSM-Transceiver 16 und den Bluetooth-Transceiver 18 aufrecht erhalten werden können. Hierdurch ist es beispielsweise möglich mit einem Handy eine Funkverbindung über den GSM-Transceiver 16 zu einer GSM-Station aufrecht zu erhalten und gleichzeitig über den Bluetooth-Transceiver 18 mit einem Kopfhörersystem zu kommunizieren.

Figur 4 zeigt ein mögliches Reflexionsspektrum einer Antenne 12 aus Figur 3. Aufgrund des Zusammenwirkens der Anpassschaltung 10 mit der Antenne 12 wird erreicht, dass bei etwa 925 MHz, bei etwa 1795 MHz und bei etwa 2440 MHz jeweils ein schmalbandiges Minimum vorliegt. Daher kann in den drei genannten Frequenzbereichen mit den Standards GSM 900, GSM 1800

und Bluetooth gesendet beziehungsweise empfangen werden. Es wird somit eine "Tripple-Band Dual-Mode Antenne" zur Verfügung gestellt.

5 In Figur 5 ist eine Anordnung mit einem weiteren erfindungs-
gemäßen Antennensystem dargestellt. Eine Antenne 12 ist über
eine Anpassschaltung 10 für GSM 900, GSM 1800, UMTS ("Univer-
sal Mobile Telecommunications System") und Bluetooth mit ei-
ner Frequenzweiche 20 verbunden. Diese Frequenzweiche 20 ver-
10 bindet die Anpassschaltung 10 mit einem GSM-Transceiver 16
und einem Eingang einer weiteren Frequenzweiche 22. Die Aus-
gänge dieser weiteren Frequenzweiche 22 führen zu einem UMTS-
Transceiver und einem Bluetooth-Transceiver 18. Die Antenne
12 hat eine feste mechanische Länge. Durch die geeignete Aus-
15 legung der Anpassschaltung 10 wird erreicht, dass die elekt-
rische Länge der Antenne an die gewünschten Frequenzbereiche
angepasst werden kann. Durch die Frequenzweichen 16, 22 wird
sichergestellt, dass durch das System gleichzeitig eine GSM-
Funkverbindung und eine Bluetooth-Funkverbindung über den
20 GSM-Transceiver 16 und den Bluetooth-Transceiver 18 aufrecht
erhalten werden kann. Hierdurch ist es beispielsweise möglich
mit einem Handy eine Funkverbindung über den GSM-Transceiver
16 zu einer GSM-Station aufrecht zu erhalten und gleichzeitig
über den Bluetooth-Transceiver 18 mit einem Kopfhörersystem
25 zu kommunizieren.

Figur 6 zeigt ein mögliches Reflexionsspektrum einer Antenne
12 aus Figur 5. Aufgrund des Zusammenwirkens der Anpassschal-
tung 10 mit der Antenne 12 wird erreicht, dass bei etwa 925
30 MHz ein schmalbandiges Minimum und bei etwa 1710 MHz bis
2483,5 eine breitbandige Antennenanpassung vorliegt. Die
breitbandige Antennenanpassung ist sinnvoll, da UMTS (1920
MHz bis 2170 MHz) und Bluetooth (2400 MHz bis 2483,5 MHz)
sehr dicht beieinander liegen. Daher kann in den vier genann-
35 ten Frequenzbereichen mit den Standards GSM 900, GSM 1800,
UMTS und Bluetooth gesendet beziehungsweise empfangen werden.

Es wird somit eine "Quattro-Band Tripple-Mode Antenne" zur Verfügung gestellt.

In Figur 7 ist eine Anordnung mit einem weiteren erfindungs-
5 gemäßen Antennensystem dargestellt. Eine Antenne 12 ist über
eine Anpassschaltung 10 für DECT ("Digital European/Enhanced
Cordless Telephone"), WDCT ("Worldwide Digital Cordless Te-
lephone") und Bluetooth mit einem Schalter 26 verbunden. Die-
ser Schalter 26 verbindet die Anpassschaltung 10 mit einem
10 DECT-Transceiver 28, einem WDCT-Transceiver 30 und einem
Bluetooth-Transceiver 18. Die Antenne 12 hat eine feste me-
chanische Länge. Durch die geeignete Auslegung der Anpass-
schaltung 10 wird erreicht, dass die elektrische Länge der
Antenne an die gewünschten Frequenzbereiche angepasst werden
15 kann. Bei einer gemeinsamen Antenne für die Standards DECT,
WDCT und Bluetooth wirken die Anpassschaltung 10 und die An-
tenne 12 so zusammen, dass die elektrische Antennenlänge $1/4$
der Wellenlänge beträgt, welche 1890 MHz entspricht und $3/4$
der Wellenlänge beträgt, welche 2440 MHz entspricht. Die drei
20 Standards DECT, WDCT und Bluetooth sind sehr ähnlich. Alle
drei Standards arbeiten mit dem TDD-Verfahren ("Time Division
Duplex") und sie verwenden alle drei eine GFSK-Modulation
("Gaussian Frequency Shift Keying"). Es wird daher möglich
sein die drei Standards auf einem einzigen Chip zu integrie-
25 ren, wobei allerdings jeweils nur eine Funkverbindung aufge-
baut wird. Folglich ist keine Frequenzweiche erforderlich,
sondern das Antennensystem wird über einen Schalter 26 auf
die unterschiedlichen Transceiver 18, 28, 30 geschaltet.

30 Figur 8 zeigt ein mögliches Reflexionsspektrum einer Antenne
12 aus Figur 7. Aufgrund des Zusammenwirkens der Anpassschal-
tung 10 mit der Antenne 12 wird erreicht, dass bei etwa 1890
MHz und bei etwa 2440 MHz jeweils ein schmalbandiges Minimum
vorliegt. Daher kann auf der Grundlage der Standards DECT,
35 WDCT und Bluetooth gesendet beziehungsweise empfangen werden.
Es wird somit eine "Dual-Band Tripple-Mode Antenne" zur Ver-
fügung gestellt.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die

5 Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

	10	Anpassschaltung
	12	Antenne
5	14	Frequenzweiche
	16	GSM-Transceiver
	18	Bluetooth-Transceiver
	20	Frequenzweiche
	22	Frequenzweiche
10	24	UMTS-Transceiver
	26	Schalter
	28	DECT-Transceiver
	30	WDCT-Transceiver

Patentansprüche

1. Antennensystem für die Kommunikation auf der Grundlage
mindestens eines Telekommunikationsstandards aus einer Gruppe
5 mehrerer Telekommunikationsstandards,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass eine Anpassschaltung (10) vorgesehen ist, so dass die
Antenne (12) des Antennensystems zusätzlich als Antenne zum
Senden und Empfangen nach dem Bluetooth-Standard verwendbar
10 ist.
2. Antennensystem nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Gruppe mehrerer Telekommunikationsstandards mindes-
15 tens die Telekommunikationsstandards GSM 900, GSM 1800, GSM
1900, UMTS, 3GPP, DECT und WDCT umfasst.
3. Antennensystem nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
20 dass das Reflexionsspektrum der Antenne (12) ein schmalbandi-
ges Minimum bei etwa 925 MHz, ein breitbandiges Minimum im
Bereich von etwa 1710 MHz bis 1980 MHz und ein schmalbandiges
Minimum bei etwa 2440 MHz aufweist.
- 25 4. Antennensystem nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass durch Zusammenwirkung der mechanischen Länge der Antenne
(12) und der Anpassschaltung (10) die elektrische Länge der
Antenne (12) $1/4$ der Wellenlänge beträgt, welche 925 MHz ent-
30 spricht, $1/2$ der Wellenlänge beträgt, welche 1795 MHz ent-
spricht, $1/2$ der Wellenlänge beträgt, welche 1895 MHz ent-
spricht, und $3/4$ der Wellenlänge beträgt, welche 2440 MHz
entspricht.
- 35 5. Antennensystem nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass das Reflexionsspektrum der Antenne (12) ein schmalbandiges Minimum bei etwa 925 MHz, ein schmalbandiges Minimum bei etwa 1795 MHz und ein schmalbandiges Minimum bei etwa 2440 MHz aufweist.

5

6. Antennensystem nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch Zusammenwirkung der mechanischen Länge der Antenne
(12) und der Anpassschaltung (10) die elektrische Länge der
10 Antenne (12) $1/4$ der Wellenlänge beträgt, welche 925 MHz entspricht, $1/2$ der Wellenlänge beträgt, welche 1795 MHz entspricht, und $3/4$ der Wellenlänge beträgt, welche 2440 MHz entspricht.

15 7. Antennensystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass es über eine Frequenzweiche (14) mit mindestens einem
GSM-Transceiver (16) und mindestens einem Bluetooth-
Transceiver (18) verbunden ist.

20

8. Antennensystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass es über einen Schalter mit mindestens einem GSM-
Transceiver (16) und mindestens einem Bluetooth-Transceiver
25 (18) verbindbar ist.

9. Antennensystem nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Reflexionsspektrum der Antenne (12) ein schmalbandi-
30 ges Minimum bei etwa 1890 MHz und ein schmalbandiges Minimum
bei etwa 2440 MHz aufweist.

10. Antennensystem nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
35 dass durch Zusammenwirkung der mechanischen Länge der Antenne
(12) und der Anpassschaltung (10) die elektrische Länge der
Antenne (12) $1/2$ der Wellenlänge beträgt, welche 1890 MHz

entspricht, und $3/4$ der Wellenlänge beträgt, welche 2440 MHz entspricht.

11. Antennensystem nach Anspruch 9 oder 10,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass es über einen Schalter (26) mit mindestens einem DECT-
Transceiver (28) und mindestens einem WDCT-Transceiver (30)
oder mindestens einem Bluetooth-Transceiver (18) verbindbar
ist.

10 12. Antennensystem nach Anspruch 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der DECT-Standard und der WDCT-Standard oder der Blue-
tooth-Standard auf einem Chip integriert sind.

15 13. Antennensystem nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Reflexionsspektrum der Antenne (12) ein schmalbandi-
ges Minimum bei etwa 925 MHz und ein breitbandiges Minimum im
20 Bereich von etwa 1710 MHz bis 2483,5 MHz aufweist.

14. Antennensystem nach Anspruch 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
- dass es über eine erste Frequenzweiche (20) mit mindestens
25 einem GSM-Transceiver (16) und dem Eingang mindestens einer
zweiten Frequenzweiche (22) verbunden ist und
- dass Ausgänge der zweiten Frequenzweiche (22) mit mindes-
tens einem UMTS-Transceiver (24) und/oder mindestens einem
Bluetooth-Transceiver (18) verbunden sind.

30 15. Antennensystem nach Anspruch 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
- dass das Antennensystem über einen ersten Schalter mit min-
destens einem GSM-Transceiver und dem Eingang mindestens
35 eines zweiten Schalters verbunden ist und

- dass über den zweiten Schalter eine Verbindung zu mindestens einem UMTS-Transceiver und mindestens einem Bluetooth-Transceiver herstellbar ist.

- 5 16. Antennensystem nach Anspruch 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
- dass das Antennensystem über eine Frequenzweiche mit mindestens einem GSM-Transceiver und dem Eingang mindestens eines Schalters verbunden ist und
- 10 - dass über den Schalter eine Verbindung zu mindestens einem UMTS-Transceiver und mindestens einem Bluetooth-Transceiver herstellbar ist.
17. Antennensystem nach Anspruch 13,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
- dass das Antennensystem über einen Schalter mit mindestens einem GSM-Transceiver und dem Eingang mindestens einer Frequenzweiche verbindbar ist und
 - dass Ausgänge der Frequenzweiche mit mindestens einem UMTS-
- 20 Transceiver und mindestens einem Bluetooth-Transceiver verbunden sind.
18. Antennensystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
- 25 dass es ein Teil eines Handys, eines Umsetzers, eines Repeaters oder eines Konverters ist.
19. Antennensystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
- 30 dass der Bluetooth-Transceiver (18) zur Kommunikation mit einem Kopfhörersystem und/oder mit einer Schnittstelle zur Paketdatenübertragung vorgesehen ist.

FIG 1

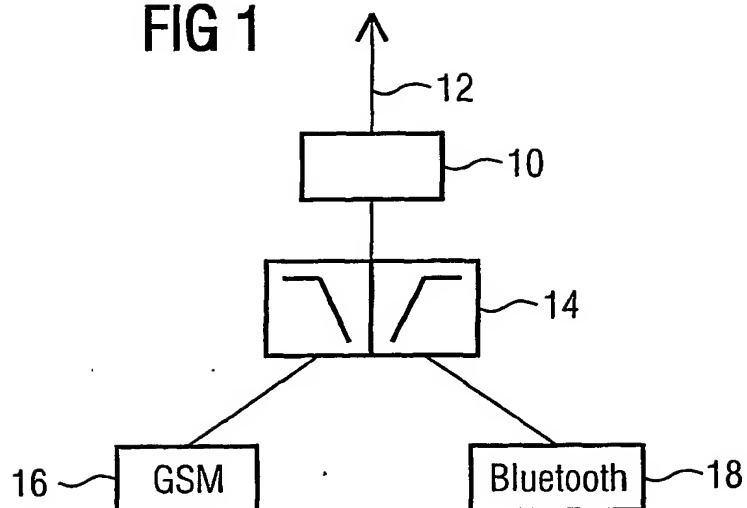


FIG 2

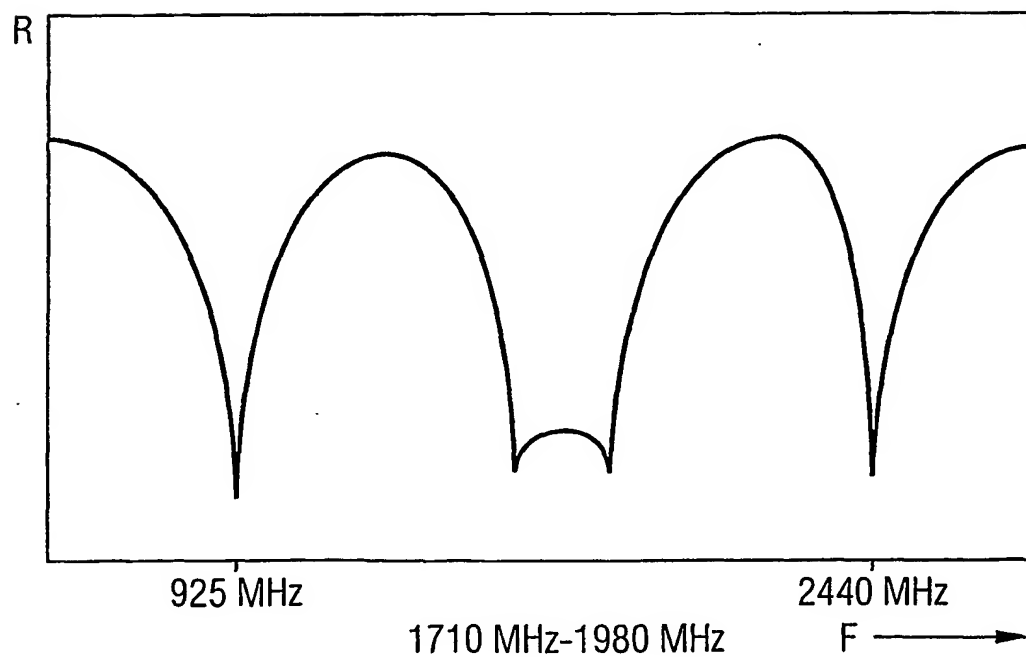


FIG 3

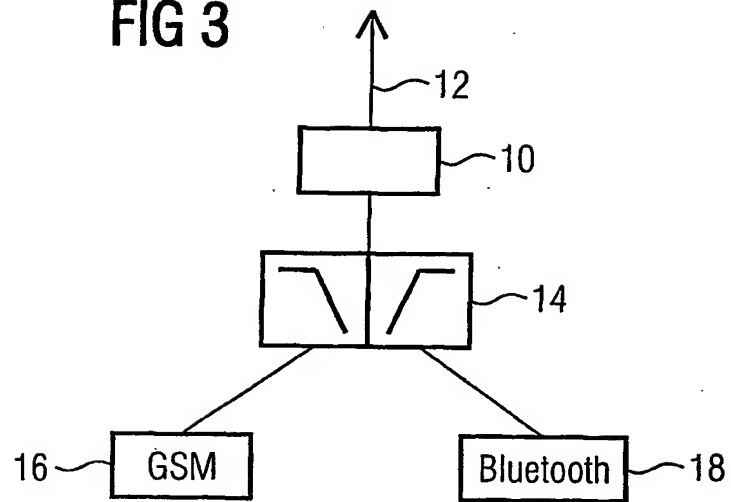


FIG 4

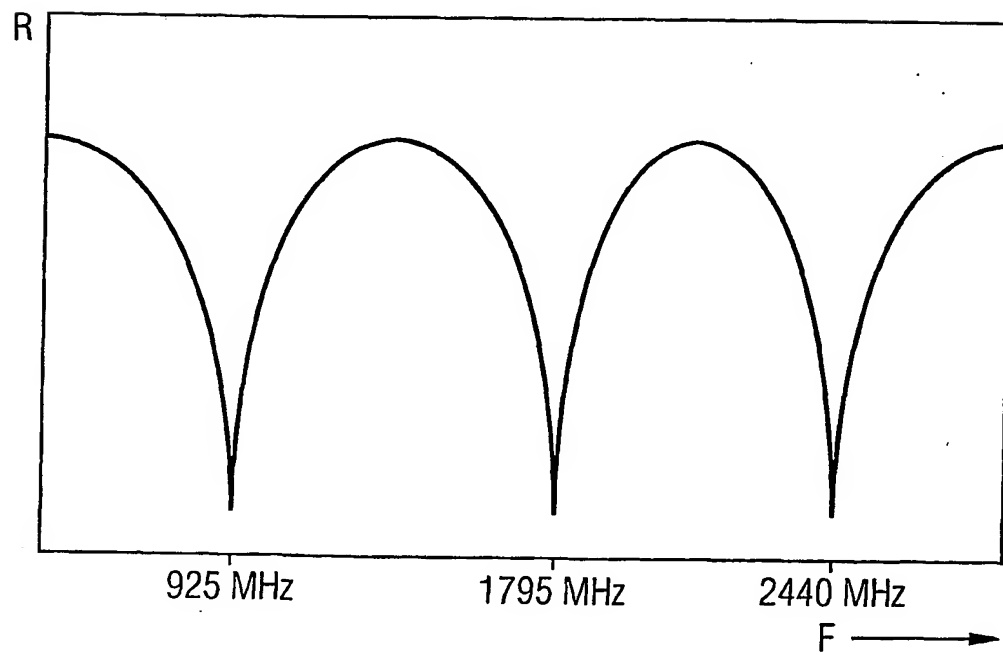


FIG 5

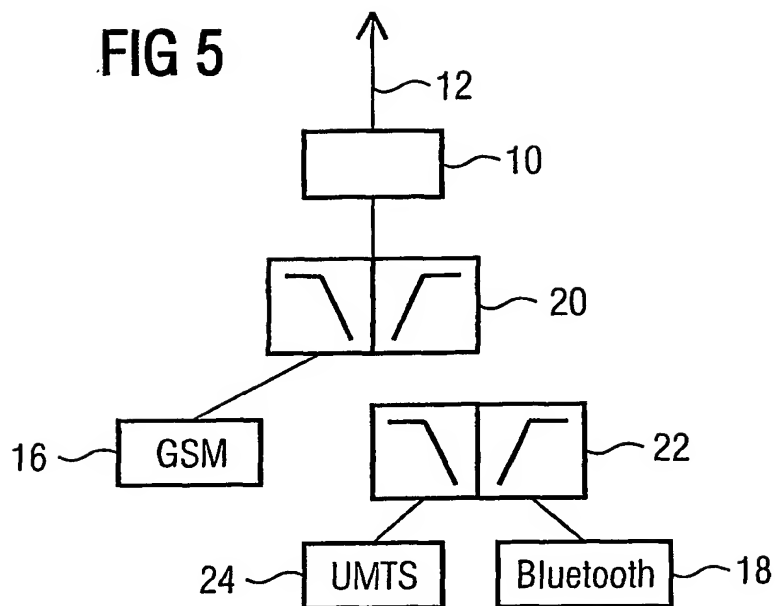
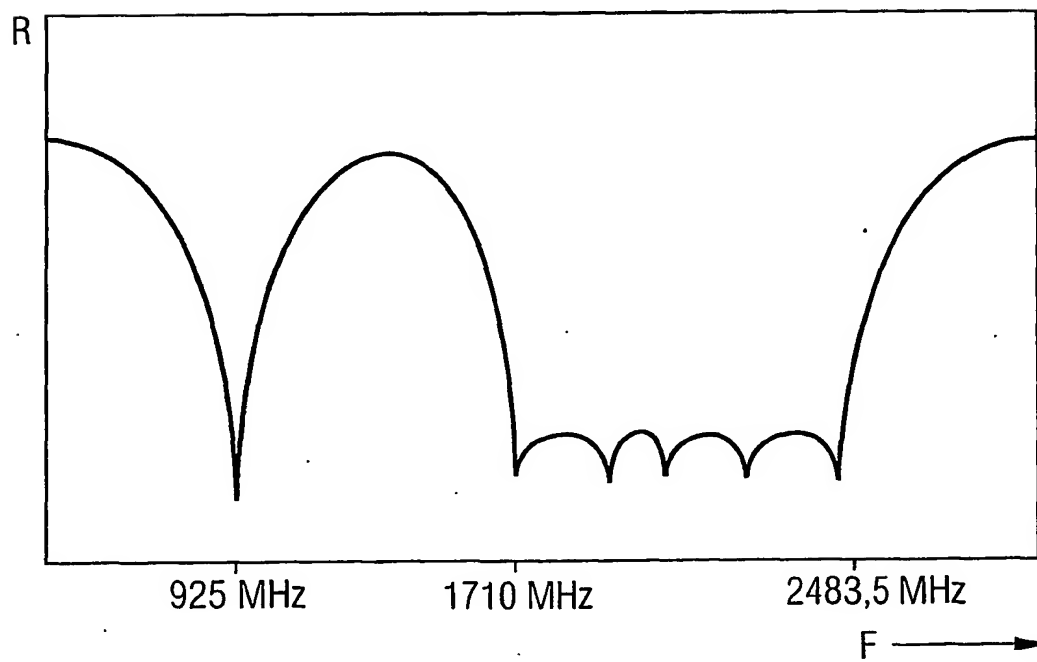


FIG 6



4/4

FIG 7

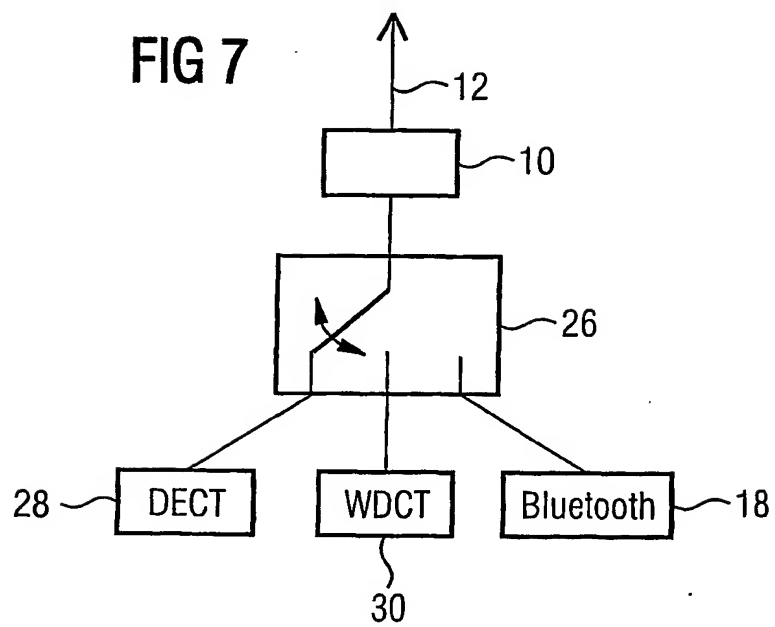
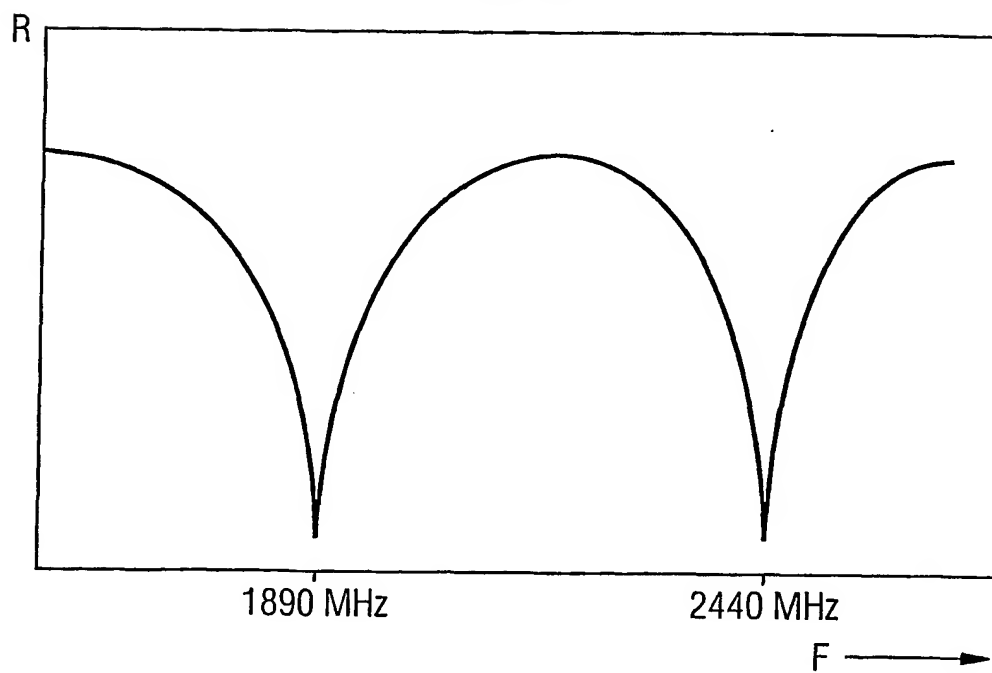


FIG 8



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H01Q5/00 H01Q1/24 H01Q9/30		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	EP 1 079 463 A (RANGESTAR INTERNAT CORP) 28 February 2001 (2001-02-28) page 5, line 12 - line 21 page 6, line 22 - line 29; figures 1,9 ---	1,2,18
E	EP 1 067 628 A (FILTRONIC LK OY) 10 January 2001 (2001-01-10) column 1, line 3 - line 27 column 4, line 24 - line 55; figures 1-5 ---	1,2,18
Y	WO 99 25043 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 20 May 1999 (1999-05-20) page 1, line 13 - line 36 page 7, line 13 - page 9, line 13; claims 1-10; figures 2-7 --- <div style="text-align: right;">-/--</div>	1-19
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. </div>		
* Special categories of cited documents :		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*G* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center;">24 July 2001</div>		Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center;">31/07/2001</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <div style="text-align: center;">Angrabeit, F</div>

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 98 15031 A (NORTHERN TELECOM LTD) 9 April 1998 (1998-04-09) page 4, line 27 -page 12, line 15 page 19, line 7 - line 17 page 27, line 4 -page 30, line 19; figures 1-38	1-19
Y	US 6 064 346 A (BLOM CARL GUSTAF) 16 May 2000 (2000-05-16) column 1, line 9 - line 13 column 2, line 41 -column 4, line 18; claim 5; figures 1-10	1-19
A	EP 1 050 922 A (FILTRONIC LK OY) 8 November 2000 (2000-11-08) abstract; figures 1-9	1-19
A	WO 00 16439 A (PAN SHENG GEN ;NEVERMANN PETER (DE); SIEMENS AG (DE)) 23 March 2000 (2000-03-23) page 1 -page 10; figures 1-4	1-19

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1079463	A	28-02-2001	US 6239765 B CN 1285626 A	29-05-2001 28-02-2001
EP 1067628	A	10-01-2001	FI 991569 A	09-01-2001
WO 9925043	A	20-05-1999	SE 511068 C AU 9659398 A CN 1278956 T EP 1027748 A SE 9704052 A	02-08-1999 31-05-1999 03-01-2001 16-08-2000 07-05-1999
WO 9815031	A	09-04-1998	GB 2317994 A,B GB 2327813 A EP 0929913 A US 5999132 A	08-04-1998 03-02-1999 21-07-1999 07-12-1999
US 6064346	A	16-05-2000	SE 504342 C AU 5784796 A BR 9608408 A CN 1190495 A EP 0829106 A JP 11505387 T SE 9501872 A WO 9637007 A	20-01-1997 29-11-1996 29-12-1998 12-08-1998 18-03-1998 18-05-1999 20-11-1996 21-11-1996
EP 1050922	A	08-11-2000	FI 991043 A CN 1273441 A	07-11-2000 15-11-2000
WO 0016439	A	23-03-2000	EP 1114490 A	11-07-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H01Q5/00 H01Q1/24 H01Q9/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 H01Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	EP 1 079 463 A (RANGESTAR INTERNAT CORP) 28. Februar 2001 (2001-02-28) Seite 5, Zeile 12 - Zeile 21 Seite 6, Zeile 22 - Zeile 29; Abbildungen 1,9	1,2,18
E	EP 1 067 628 A (FILTRONIC LK OY) 10. Januar 2001 (2001-01-10) Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 27 Spalte 4, Zeile 24 - Zeile 55; Abbildungen 1-5	1,2,18
Y	WO 99 25043 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 20. Mai 1999 (1999-05-20) Seite 1, Zeile 13 - Zeile 36 Seite 7, Zeile 13 - Seite 9, Zeile 13; Ansprüche 1-10; Abbildungen 2-7	1-19
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

24. Juli 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

31/07/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Angrabeit, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 98 15031 A (NORTHERN TELECOM LTD) 9. April 1998 (1998-04-09) Seite 4, Zeile 27 -Seite 12, Zeile 15 Seite 19, Zeile 7 - Zeile 17 Seite 27, Zeile 4 -Seite 30, Zeile 19; Abbildungen 1-38 -----	1-19
Y	US 6 064 346 A (BLOM CARL GUSTAF) 16. Mai 2000 (2000-05-16) Spalte 1, Zeile 9 - Zeile 13 Spalte 2, Zeile 41 -Spalte 4, Zeile 18; Anspruch 5; Abbildungen 1-10 -----	1-19
A	EP 1 050 922 A (FILTRONIC LK OY) 8. November 2000 (2000-11-08) Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 -----	1-19
A	WO 00 16439 A (PAN SHENG GEN ;NEVERMANN PETER (DE); SIEMENS AG (DE)) 23. März 2000 (2000-03-23) Seite 1 -Seite 10; Abbildungen 1-4 -----	1-19

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1079463	A	28-02-2001	US	6239765 B	29-05-2001
			CN	1285626 A	28-02-2001
EP 1067628	A	10-01-2001	FI	991569 A	09-01-2001
WO 9925043	A	20-05-1999	SE	511068 C	02-08-1999
			AU	9659398 A	31-05-1999
			CN	1278956 T	03-01-2001
			EP	1027748 A	16-08-2000
			SE	9704052 A	07-05-1999
WO 9815031	A	09-04-1998	GB	2317994 A,B	08-04-1998
			GB	2327813 A	03-02-1999
			EP	0929913 A	21-07-1999
			US	5999132 A	07-12-1999
US 6064346	A	16-05-2000	SE	504342 C	20-01-1997
			AU	5784796 A	29-11-1996
			BR	9608408 A	29-12-1998
			CN	1190495 A	12-08-1998
			EP	0829106 A	18-03-1998
			JP	11505387 T	18-05-1999
			SE	9501872 A	20-11-1996
			WO	9637007 A	21-11-1996
EP 1050922	A	08-11-2000	FI	991043 A	07-11-2000
			CN	1273441 A	15-11-2000
WO 0016439	A	23-03-2000	EP	1114490 A	11-07-2001